

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

ЦИФРОВЕ ОБРОБЛЕННЯ СИГНАЛІВ-2 КУРСОВА РОБОТА

*Рекомендовано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського
як навчальний посібник для студентів,
які навчаються за спеціальністю 172 «Телекомунікації та радіотехніка»,
освітньою програмою «Інформаційно-обчислювальні засоби електронних систем»*

Київ
КПІ ім. Ігоря Сікорського
2020

Цифрове оброблення сигналів-2: Курсова робота [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка», освітньої програми «Інформаційно-обчислювальні засоби електронних систем» / КПІ ім. Ігоря Сікорського; уклад.: Д.Ю. Лебедев, О. М. Лисенко, О.І. Антонюк. – Електронні текстові данні (1 файл: 0,177 Мбайт). – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 18 с.

*Гриф надано Методичною радою КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 2 від 01.10.2020 р.)
за поданням Вченої ради факультету (протокол № 02/2020 від 24.02.2020р.)*

Електронне мережне навчальне видання

ЦИФРОВЕ ОБРОБЛЕННЯ СИГНАЛІВ-2

КУРСОВА РОБОТА

Укладачі: *Лебедев Денис Юрійович*, канд. техн. наук, доц.
Лисенко Олександр Миколайович, д-р. техн. наук, проф.
Антонюк Олександр Ігорович

Відповідальний редактор *Варфоломєєв Антон Юрійович*, канд. техн. наук, доц.

Рецензенти: *Попов Антон Олександрович*, канд. техн. наук, доц.

Навчальний посібник має сприяти практичному засвоєнню студентами матеріалу кредитного модуля «Цифрове оброблення сигналів-1», який викладається згідно з планом бакалаврської підготовки студентів кафедри конструювання електронно-обчислюваної апаратури на четвертому курсі у восьмому семестрі. Основною метою кредитного модуля є отримання студентами навиків проектування електронних обчислювальних засобів у вигляді цифрових фільтрів в середовищі Matlab, в обґрунтуванні студентами вибору типу цифрового фільтра, його розрахунку для заданих характеристик і моделювання з послідовним аналізом отриманих результатів.

© КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020

Зміст

Вступ.....	4
1. Загальні положення.....	5
2. Аналіз завдань.....	5
3. Вимоги до організації, змісту та структури курсової роботи.....	5
4. Оформлення курсової роботи.....	7
5. Захист курсової роботи.....	11
Перелік рекомендованих літературних джерел.....	12
Довідковий матеріал в електронному вигляді.....	12
Додаток 1.....	13
Додаток 2.....	14

Вступ

У методичних вказівках наведені вимоги, рекомендації та посилання на довідкові і допоміжні матеріали для виконання студентами першого бакалаврського рівня вищої освіти спеціальності 172 «Телекомунікації та радіотехніка» за освітньо-професійною програмою «Інформаційно-обчислювальні засоби електронних систем» курсової роботи з дисципліни «Цифрове оброблення сигналів» (кредитний модуль 2).

Метою виконання курсової роботи є отримання студентами навиків проектування електронних обчислювальних засобів у вигляді цифрових фільтрів у середовищі Matlab, у проведенні розрахунку та моделювання конкретного типу цифрового фільтра для заданих характеристик з послідуочим аналізом отриманих результатів.

Завдання курсової роботи полягає у виконанні проектування цифрового фільтра заданого порядку із визначеною смугою пропускання і типом імпульсної характеристики.

Успішне вирішення завдання проектування цифрового фільтра залежить від:

- правильного розрахунку передавальної функції фільтра;
- вибору і налаштування функцій проектування фільтрів у середовищі Matlab;
- аналізу результатів роботи цифрового фільтра шляхом генерації гармонічних сигналів та шуму у заданих частотних діапазонах і пропускання вказаних вище сигналів через розроблений фільтр.

1. Загальні положення

Курсова робота містить пояснювальну записку та графічний матеріал, що включає АЧХ, ФЧХ, імпульсну характеристику цифрового фільтра, а також результати фільтрації після проходження через фільтр сигналу та шуму. Порядок фільтра - не більше 20.

Текст пояснювальної записки виконується на державній мові в друкованому вигляді на аркушах формату А4 шрифтом Times New Roman 14 пунктів, міжрядковий інтервал 1,5 Lines. Всі інші вимоги описані у розд. 4.

Обсяг пояснювальної записки – від 10 до 30 сторінок.

2. Аналіз завдань

Виконання курсової роботи з дисципліни "Цифрове оброблення сигналів" є однією з важливих форм індивідуальної роботи студентів, виконання якої сприятиме підвищенню рівня фахової підготовки і навичок науково-дослідної роботи, перетворенню студента з пасивного споживача знань в активного творця, що може виокремити проблему, проаналізувати та запропонувати шляхи її вирішення, забезпечити бажаний результат і довести його доцільність шляхом публічного захисту.

Отже, завданнями виконання курсової роботи з дисципліни "Цифрове оброблення сигналів" є:

1. Осмислення предмету дисципліни та вибір теми роботи, яка може бути пов'язана з напрямком дипломного проекту;
2. Дослідити, вивчити наукову літературу по заданій темі шляхом опрацювання відомих і новітніх наукових джерел;
3. Повне розкриття проблеми конкретної теми курсової роботи.

Варіанти індивідуальних завдань наведено в Додатку 1.

3. Вимоги до організації, змісту та структури курсової роботи

Організація виконання курсової роботи студента має бути системною та послідовною від осмислення предмету дисципліни і вибору теми, визначення мети та конкретних задач курсової роботи, власне виконання пошукових та

(бажано) експериментальних досліджень, оформлення результатів і захисту роботи. Слід враховувати порівняно невеликий обсяг часу, який виділено на виконання курсової роботи, тому слід ставити конкретні завдання з урахуванням можливості використання наявних матеріально-технічних ресурсів. Студент має скласти графік і визначати терміни виконання окремих видів робіт з урахуванням своїх індивідуальних особливостей, але в межах виділеного навчальною програмою часу.

Пошукова робота студента з опрацювання вибраної теми курсової роботи може проходити в науково-технічній бібліотеці університету, навчальних кабінетах кафедри, лабораторіях університету або науково-дослідних установ, комп'ютерних класах, а також в будь-яких інших умовах.

Структура пояснювальної записки визначається темою курсової роботи. Рекомендується наступна її структура і зміст:

Титульний аркуш

Зміст

Технічне завдання (вимоги на прикладі фільтра нижніх частот з вікном Кайзера і кінцевою імпульсною характеристикою наведено в Додатку 2)

Вступ (призначення фільтра, формулювання завдання)

1. Структурна схема НІХ або КІХ фільтра та принцип роботи (приводиться загальна структурна схема фільтра згідно завдання на курсову роботу)

2. Передавальна функція фільтра (наводиться її математичний вираз та опис фільтра)

3. АЧХ, ФЧХ, імпульсна характеристика (наводяться графіки, побудовані у середовищі Matlab)

4. Моделювання фільтра в середовищі Matlab

5. Аналіз роботи фільтра при проходженні шумів і гармонічних сигналів

Висновки (аналіз отриманих результатів, рекомендації по удосконаленню).

Перелік використаних літературних джерел (посилань)

Додатки.

Приклад змісту курсової роботи наведено в Додатку 2.

4. Оформлення курсової роботи

Оформлення курсової роботи здійснюють на основі національного стандарту ДСТУ 3008: 2015 «Інформація і документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлювання».

Текст роботи друкують з використанням комп'ютера та принтера на одному боці аркуша білого паперу формату А4 (210 мм × 297 мм) з одного боку без окреслених рамок. Для тексту, набраного у форматі Word для Windows, зручно користуватись такими параметрами:

- орієнтація – книжка;
- поля: верхнє і ліве – 25 мм, нижнє – 20 мм, праве – 15 мм;
- шрифт – Times New Roman (Сур), висота – 14, інтервал між рядками – 1,5; як виняток, у таблицях, у написах на рисунках, у підписанних підписах та у текстах комп'ютерних програм можна використовувати 12-й кегль та одинарний інтервал;
- абзац – 12,5 мм, вирівнювання – за шириною, між словами – 1 пробіл;

Сторінки роботи наскрізь нумерують арабськими цифрами впродовж усього тексту, включаючи додатки. Номер сторінки проставляють у правому верхньому куті сторінки без крапки в кінці.

Назви розділів, підрозділів, пунктів вирівнюють відповідно до тексту, тобто з абзацу. В нумерації після останньої цифри крапку не ставлять, наприклад, 1.5, 1.6, 1.6.2. Переносити слова в заголовках заборонено. Аббревіатури в заголовках не вживають, їх треба розшифрувати у тексті. Заголовки з двох чи більше речень слід відокремлювати крапками.

Структурні елементи «ЗМІСТ», «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ» не нумерують, а їх назви правлять за заголовки структурних елементів.

Для розділів та підрозділів наявність заголовку обов'язкова. Пункти і підпункти можуть мати заголовки.

Відстань між заголовком, приміткою, прикладом та подальшим чи попереднім текстом має бути не менше, ніж два інтервали. Відстань між основами рядків заголовку, а також між двома заголовками приймають такою, як у тексті.

Не дозволено розміщувати назву розділу, підрозділу, а також пункту й підпункту останнім рядком сторінки.

Починається робота з титульного листа, який оформлюється згідно зі зразком (Додаток 2).

Структурний елемент «ЗМІСТ» розташовують після титульного аркуша, починаючи з нової сторінки. До змісту включають такі структурні елементи: «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ», «ВСТУП», послідовно перелічені назви всіх розділів, підрозділів та пунктів (якщо вони мають заголовок) суті звіту, «ВИСНОВКИ», «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ», назви «ДОДАТКІВ» із зазначенням номера сторінки початку структурного елемента.

Структурний елемент «ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ» може містити переліки скорочень, умовних позначень, символів, одиниць і термінів. Усі прийняті в звіті малопоширені умовні позначення, символи, одиниці, скорочення і терміни пояснюють у переліку, який вміщують безпосередньо після змісту, починаючи з нової сторінки. Перелік скорочень та умовних позначень слід розташовувати стовпцем. Ліворуч в алфавітному порядку наводять скорочення або умовні позначення, а праворуч – їх розшифровку. Незалежно від цього за першої появи цих елементів у тексті звіту наводять їх розшифровку.

У "ВСТУПІ", оцінюючи актуальність пошукових досліджень за темою роботи, стисло викладають оцінку сучасного стану об'єкту дослідження, розкриваючи практично розв'язані задачі провідними науковими центрами та фірмами, а також провідними вченими і фахівцями у даній галузі; світові тенденції розв'язання поставлених проблем та/або завдань; можливі сфери застосування; взаємозв'язок з іншими роботами.

В огляді наукової літератури розкривають суть теми курсової роботи, спираючись на відомі положення і факти та висвітлюючи новітні дослідження, опубліковані за останні 10-15 років. Зміст має бути викладено логічно і послідовно, а дослідження різних авторів – критично проаналізовано, зроблено висновки, в яких дано їх оцінку. Посилання подають в порядку згадування арабськими цифрами у квадратних дужках.

Якщо в курсовій роботі виконано власні експериментальні дослідження, то в оглядовій частині обов'язково має бути досліджено подібні експерименти, якщо такі ставили. Також має бути подано дані, що обґрунтовують проведення таких досліджень.

Експериментальна частина роботи має містити власні експериментальні дослідження, якщо такі проводились протягом семестру, в якому студент виконував курсову роботу, або дослідження бакалаврської роботи, які з тих або інших причин не увійшли у кваліфікаційну роботу або їх розширено та доповнено. Тоді в курсовій роботі необхідно описати об'єкти, методи досліджень і експериментальні установки, а також результати експериментальної роботи та їх обговорення.

Усі графічні матеріали звіту (ескізи, діаграми, графіки, схеми, фотографії, малюнки, кресленики тощо) повинні мати однаковий підпис: «Рисунок». Рисунок подають відразу після тексту, де вперше посилаються на нього (посилання обов'язкове), або якнайближче до нього на наступній сторінці, а за потреби – у додатках.

Якщо рисунки створені не автором курсової роботи, то у разі їх наведення слід дотримуватись вимог чинного законодавства України про авторське право, тобто давати номер посилання в квадратних дужках.

Нумерація рисунків може бути наскрізною або у межах розділу або додатку арабськими цифрами. Назву рисунка друкують з першої великої літери і розташовують під ним, наприклад, «Рисунок 2.1 – Схема устаткування». За потреби перед назвою розміщують пояснювальні дані.

Таблицю подають безпосередньо після тексту, у якому вона згадується вперше або на наступній сторінці. На кожну таблицю повинно бути посилання в тексті звіту із зазначенням її номера. Таблиці слід нумерувати наскрізно арабськими цифрами, крім таблиць у додатках, або у межах розділу.

Найбільш суттєві висновки, що було зроблено під час аналізу наукових літературних джерел та / або в експериментальній частині пошукової роботи, виносять в окремий структурний елемент "ВИСНОВКИ". Текст висновків може поділятися на пункти.

Перелік літературних джерел, на які є посилання в основній частині звіту, наводять у кінці тексту звіту перед додатками (якщо такі є), починаючи з нової сторінки, у структурному підрозділі «ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ». В список включаються тільки ті джерела, на які зроблено посилання у самій роботі.

Бібліографічні посилання подають відповідно до стандарту ДСТУ 8302:2015 «Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні вимоги та правила складання». Приклади оформлення подано в Додатку 2.

Щоб уникнути переобтяження викладу основного матеріалу курсової роботи, у структурному елементі «ДОДАТКИ» вміщують матеріал, що доповнює або унаочнює роботу, який:

- є необхідним для повноти матеріалу, але включення його до основної частини може змінити впорядковане й логічне уявлення про роботу;
- не може бути послідовно розміщений в основній частині через великий обсяг або способи відтворення;
- може бути вилучений для широкого кола читачів, оскільки носить спеціальний характер.

Додатки розташовують у порядку посилання на них у тексті. Кожен додаток повинен мати заголовок, який друкують вгорі прописними літерами і симетрично до тексту сторінки. Над заголовком, але посередині рядка, друкують слово «ДОДАТОК» і велику літеру української абетки, що позначає додаток, за винятком літер Г, Є, З, І, Ї, Й, О, Ч, Ь, наприклад, ДОДАТОК А, ДОДАТОК Б. Текст кожного додатка починають з нової сторінки.

Під час виконання звіту слід дотримуватись рівномірної насиченості, контрастності й чіткості зображення. Усі лінії, літери, цифри та знаки мають бути чіткі, не розпливчасті та однаково чорні впродовж усього звіту.

5. Захист курсової роботи

Після підготовки курсової роботи студент здає її на перевірку викладачу і після виправлення зауважень та рекомендацій готує презентацію для захисту. Курсову роботу в переплетеному вигляді студент має здати за 3-4 дні до призначеного терміну захисту для ознайомлення зацікавлених викладачів і студентів.

Захист курсової роботи відбувається на кафедрі конструювання електронно-обчислювальної апаратури привселюдно в присутності групи студентів і комісії з викладачів. Студент протягом 7–10 хвилин має викласти основні положення свого дослідження, обґрунтувати актуальність, мету і задачі, новизну, наукову і практичну значимість обраної теми, сформулювати висновки та рекомендації.

Для захисту роботи весь ілюстративний матеріал доповіді студент доповідає у вигляді презентації, виконаної в програмі PowerPoint або подібній до неї. Студенту під час захисту надається мультимедійний проектор та комп'ютер (ноутбук) для демонстрації слайдів на екрані. Обсяг ілюстративного матеріалу в презентації до захисту реферату – не менше 10 слайдів.

При створенні слайдів для захисту весь текст ілюстративного матеріалу повинен бути виконаний шрифтом кеглю не менше, ніж 20 пт.

Після виступу відбувається обговорення роботи з відповідями студента на запитання викладача та інших учасників семінару. Під час зацікавленого обговорення, яке, зазвичай, відбувається у дружній атмосфері, висловлюються критичні зауваження, рекомендації та побажання щодо подальших досліджень.

